МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Самарский государственный технический университет»
(ФГБОУ ВО «СамГТУ»)

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по учебной работе
_____ / О.В. Юсупова
"_____" _____ 20___ г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)

Б1.В.04.04 «Эксплуатационные режимы в электрических системах »

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетические системы и сети
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Самара 2022

Б1.В.04.04 «Эксплуатационные режимы в электрических системах »

Рабочая программа дисциплины разработана в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки (специальности) **13.03.02 Электроэнергетика и электротехника**, утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ от № 144 от 28.02.2018 и соответствующего учебного плана.

Разработчик РПД:

Доцент, кандидат технических наук, доцент	Д.Н Дадонов
(должность, степень, ученое звание)	(ФИО)

Заведующий кафедрой	Е.А. Кротков, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

СОГЛАСОВАНО:

Председатель методического совета факультета / института (или учебно-методической комиссии)	В.Н Овсянников, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)
Руководитель образовательной программы	Е.А. Кротков, кандидат технических наук, доцент
	(ФИО, степень, ученое звание)

Содержание

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы 4
2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы 4
3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся 5
4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий 5
4.1 Содержание лекционных занятий 6
4.2 Содержание лабораторных занятий 7
4.3 Содержание практических занятий 8
4.4. Содержание самостоятельной работы 10
5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю) 12
6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения 12
7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем 13
8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю) 13
9. Методические материалы 14
10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю) 16

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 способность к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-2.2 Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем	Знать методы расчета нормальных, аварийных и послеаварийных электрических режимов в электрических сетях.
			Уметь определять параметры работы электрооборудования подстанций, регулировать электрические режимы электрических сетей и электроэнергетических систем
		ПК-2.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования подстанций и электрической сети, учитывая технические ограничения	Владеть методами расчета предельных электрических режимов электроэнергетических систем

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы:

Код компетенции	Предшествующие дисциплины	Параллельно осваиваемые дисциплины	Последующие дисциплины
ПК-2	Дальние электропередачи сверхвысокого напряжения; Надежность электрических систем; Основы автоматизированных систем управления электрооборудованием подстанции ; Практико-ориентированный проект; Схемотехника; Технологии электромонтажа; Электромагнитные переходные процессы в электрических системах; Электромеханические переходные процессы в электрических системах	Алгоритмы и методы решения задач профессиональной деятельности; Основы проектирования объектов электрических систем; Подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы; Производственная практика: преддипломная практика; Энергосбережение в электрических системах	

3. Объем дисциплины (модуля) в зачетных единицах с указанием количества академических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Вид учебной работы	Всего часов / часов в электронной форме	8 семестр часов / часов в электронной форме
Аудиторная контактная работа (всего), в том числе:	60	60
Лабораторные работы	24	24
Лекции	12	12
Практические занятия	24	24
Внеаудиторная контактная работа, КСР	4	4
Самостоятельная работа (всего), в том числе:	44	44
подготовка к лабораторным работам	12	12
подготовка к лекциям	12	12
подготовка к практическим занятиям	12	12
подготовка к экзамену	8	8
Контроль	36	36
Итого: час	144	144
Итого: з.е.	4	4

4. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием отведенного на них количества академических часов и видов учебных занятий

№ раздела	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной нагрузки и их трудоемкость, часы				
		ЛЗ	ЛР	ПЗ	СРС	Всего часов
1	Требования к устойчивости электрических режимов	6	12	12	22	52
2	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	6	12	12	22	52
	КСР	0	0	0	0	4
	Контроль	0	0	0	0	36
	Итого	12	24	24	44	144

4.1 Содержание лекционных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лекции	Содержание лекции (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				
1	Требования к устойчивости электрических режимов	Максимально допустимый переток и аварийно допустимый переток.	Критерии определения максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока. Методология и правила проведения расчетов для определения максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока. Основные термины и определения.	2
2	Требования к устойчивости электрических режимов	Максимально допустимый переток и аварийно допустимый переток.	Контролируемое сечение. Виды схем. Нормативные возмущения. Схемно-режимные ситуации.	2
3	Требования к устойчивости электрических режимов	Требования к устойчивости электрических режимов.	Требования к устойчивости. Критерии определения максимально допустимого перетока. Критерии определения аварийно допустимого перетока.	2
4	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока.	Требования к перетокам активной мощности контролируемого сечения. Свободная пропускная способность ЛЭП. Определение амплитуды нерегулярных колебаний (отклонений) активной мощности.	2
5	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока.	Траектория утяжеления (реализуемость, сбалансированность, приоритетность).	2
6	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока.	Современные программные средства для расчета максимально допустимого перетока в энергосистемах.	2
			Итого за семестр:	**12**

Итого:	**12**

4.2 Содержание лабораторных занятий

№ занятия	Наименование раздела	Тема лабораторного занятия	Содержание лабораторного занятия (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	Количество часов / часов в электронной форме
8 семестр				
1	Требования к устойчивости электрических режимов	Выбор схемно-режимных ситуаций.	Контролируемые сечения. Нормальные, ремонтные схемы электрических систем. Нормативные возмущения. Часть 1.	2
2	Требования к устойчивости электрических режимов	Выбор схемно-режимных ситуаций.	Контролируемые сечения. Нормальные, ремонтные схемы электрических систем. Нормативные возмущения. Часть 2.	2
3	Требования к устойчивости электрических режимов	Выбор схемно-режимных ситуаций.	Контролируемые сечения. Нормальные, ремонтные схемы электрических систем. Нормативные возмущения. Часть 3.	2
4	Требования к устойчивости электрических режимов	Выбор схемно-режимных ситуаций.	Контролируемые сечения. Нормальные, ремонтные схемы электрических систем. Нормативные возмущения. Часть 4.	2
5	Требования к устойчивости электрических режимов	Расчет максимально допустимого перетока.	Траектории утяжеления. Оценка нерегулярных колебаний. Оценка максимально-допустимого перетока активной мощности. Часть 1.	2
6	Требования к устойчивости электрических режимов	Расчет максимально допустимого перетока.	Траектории утяжеления. Оценка нерегулярных колебаний. Оценка максимально-допустимого перетока активной мощности. Часть 2.	2
7	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Расчет максимально допустимого перетока.	Траектории утяжеления. Оценка нерегулярных колебаний. Оценка максимально-допустимого перетока активной мощности. Часть 1.	2
8	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Расчет максимально допустимого перетока.	Траектории утяжеления. Оценка нерегулярных колебаний. Оценка максимально-допустимого перетока активной мощности. Часть 2.	2

9	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Расчет аварийно допустимого перетока.	Оценка аварийно-допустимого перетока активной мощности. Управляющие воздействия. Часть 1.	2
10	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Расчет аварийно допустимого перетока.	Оценка аварийно-допустимого перетока активной мощности. Управляющие воздействия. Часть 2.	2
11	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Расчет аварийно допустимого перетока.	Оценка аварийно-допустимого перетока активной мощности. Управляющие воздействия. Часть 3.	2
12	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Расчет аварийно допустимого перетока.	Оценка аварийно-допустимого перетока активной мощности. Управляющие воздействия. Часть 4.	2
			Итого за семестр:	**24**
			Итого:	**24**

4.3 Содержание практических занятий

№ занятия	**Наименование раздела**	**Тема практического занятия**	**Содержание практического занятия** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов / часов в электронной форме**
8 семестр				
1	Требования к устойчивости электрических режимов	Практическое занятие 1.	Определение предельного по статической устойчивости режима. Оценка нерегулярных колебаний активной мощности в ВЛ 500 кВ. Часть 1.	2

2	Требования к устойчивости электрических режимов	Практическое занятие 2.	Определение предельного по статической устойчивости режима. Оценка нерегулярных колебаний активной мощности в ВЛ 500 кВ. Часть 2.	2
3	Требования к устойчивости электрических режимов	Практическое занятие 3.	Определение предельного по статической устойчивости режима. Оценка нерегулярных колебаний активной мощности в ВЛ 500 кВ. Часть 3.	2
4	Требования к устойчивости электрических режимов	Практическое занятие 4.	Определение предельного по статической устойчивости режима. Оценка нерегулярных колебаний активной мощности в ВЛ 500 кВ. Часть 4.	2
5	Требования к устойчивости электрических режимов	Практическое занятие 5.	Расчет максимально допустимого перетока для ряда схемно-режимных ситуаций. Часть 1.	2
6	Требования к устойчивости электрических режимов	Практическое занятие 6.	Расчет максимально допустимого перетока для ряда схемно-режимных ситуаций. Часть 2.	2
7	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Практическое занятие 7.	Расчет максимально допустимого перетока для ряда схемно-режимных ситуаций. Часть 1.	2
8	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Практическое занятие 8.	Расчет максимально допустимого перетока для ряда схемно-режимных ситуаций. Часть 2.	2
9	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Практическое занятие 9.	Расчет аварийно допустимого перетока для ряда схемно-режимных ситуаций. Часть 1.	2

10	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Практическое занятие 10.	Расчет аварийно допустимого перетока для ряда схемно-режимных ситуаций. Часть 2.	2
11	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Практическое занятие 11.	Расчет аварийно допустимого перетока для ряда схемно-режимных ситуаций. Часть 3.	2
12	Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Практическое занятие 12.	Расчет аварийно допустимого перетока для ряда схемно-режимных ситуаций. Часть 4.	2
			Итого за семестр:	**24**
			Итого:	**24**

4.4. Содержание самостоятельной работы

Наименование раздела	**Вид самостоятельной работы**	**Содержание самостоятельной работы** (перечень дидактических единиц: рассматриваемых подтем, вопросов)	**Количество часов**
8 семестр			

Требования к устойчивости электрических режимов	Подготовка к практическим занятиям №1-6	Нормативные требования к устойчивости энергосистем; Управляющие воздействия противоаварийной автоматики; Кратковременная и длительная разгрузка турбин энергоблоков ТЭС и АЭС; Отключение генераторов; Форсировка возбуждения генераторов; Автоматическая загрузка генераторов; Электрическое торможение генераторов; Автоматика ограничения снижения частоты; Автоматическая частотная разгрузка; Автоматика ограничения снижения напряжения; Автоматика ограничения перегрузки оборудования. Автоматические устройства противоаварийного включения резервного питания (АВР). Организация противоаварийного включения резервного питания потребителей собственных нужд ТЭС. Структура и технические характеристики ЦСПА.	6
Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Подготовка к практическим занятиям №7-12	Аварийные сигналы релейной защиты и противоаварийной автоматики в сети 500 кВ. Методы выбора настроек автоматики разгрузки при отключение линии электропередач (АРОЛ). Характеристики применяемых в энергосистемах устройств АЛАР, выполненных на микропроцессорной базе. Принципы выполнения и расчета параметров настройки автоматической частотной разгрузки (АЧР) энергосистемы. Принципы построения и особенностей функционирования схем устройств автоматической частотной разгрузки (АЧР) и частотного автоматического повторного включения (ЧАПВ).	6
Требования к устойчивости электрических режимов	Подготовка к лабораторным работам №1-2	Изучение ремонтных схем электрических систем, траектории утяжеления, оценки нерегулярных колебаний.	6
Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Подготовка к лабораторным работам №3	Изучение оценки аварийно-допустимого перетока активной мощности, а также управляющих воздействий.	6
Требования к устойчивости электрических режимов	Подготовка к лекционным занятиям.	Изучить критерии определения максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока; методологию и правила проведения расчетов для определения максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока.	6

Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Подготовка к лекционным занятиям.	Изучить требования к перетокам активной мощности контролируемого сечения,свободнаую пропускную способность ЛЭП.	6
Требования к устойчивости электрических режимов	Подготовка к экзамену.	Изучение конспекта лекций, отчетов лабораторных работ.	4
Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах	Подготовка к экзамену.	Изучение конспекта лекций, результатов практических занятий.	4
		Итого за семестр:	**44**
		Итого:	**44**

5. Перечень учебной литературы и учебно-методического обеспечения по дисциплине (модулю)

№ п/п	Библиографическое описание	**Ресурс НТБ СамГТУ** (ЭБС СамГТУ, IPRbooks и т.д.)
1	Дадонов, Д.Н. Организация противоаварийного управления в энергосистемах : учебное пособие / Д. Н. Дадонов, Е. А. Кротков; Самарский государственный технический университет, Автоматизированные электроэнергетические системы.- Самара, 2020.- 74 с..- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||elib||3968	Электронный ресурс
2	Овчаренко, Н.И. Автоматика электрических станций и электроэнергетических систем : Учеб. / Под ред.:А.Ф.Дьякова.- М., Изд-во НЦ ЭНАС, 2003.- 504 с.	Электронный ресурс
3	Определение допустимых перетоков активной мощности в контролируемых сечениях; Самарский государственный технический университет, ЭБС АСВ, 2019.- Режим доступа: https://elib.samgtu.ru/getinfo?uid=els_samgtu||iprbooks||105220	Электронный ресурс
4	Чебан, В.М. Управление режимами электроэнергетических систем в аварийных ситуациях : Учеб.пособие / В.М.Чебан,А.К.Ландман,А.Г.Фишов.- М., Высш.шк., 1990.- 144 с.	Электронный ресурс

Доступ обучающихся к ЭР НТБ СамГТУ (elib.samgtu.ru) осуществляется посредством электронной информационной образовательной среды университета и сайта НТБ СамГТУ по логину и паролю.

6. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине (модулю), включая перечень программного обеспечения

При проведении лекционных занятий используется мультимедийное оборудование.

Организовано взаимодействие обучающегося и преподавателя с использованием электронной

ин-формационной образовательной среды университета.

№ п/п	Наименование	Производитель	Способ распространения
1	Microsoft Windows XP Professional операционная система	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
2	Microsoft Office 2007 Open License Academic	Microsoft (Зарубежный)	Лицензионное
3	MODUS	МОДУС (Отечественный)	Свободно распространяемое
4	Растр	Екатеринбургский фонд «Фонд им. Д.А. Арзамасцева» (Отечественный)	Лицензионное
5	Расчеты допустимых перетоков мощности в энергосистемах, https://elar.urfu.ru/handle/10995/46998	УрФУ (Отечественный)	Свободно распространяемое

7. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», профессиональных баз данных, информационно-справочных систем

№ п/п	Наименование	Краткое описание	Режим доступа
1	ScienceDirect (Elsevier) - естественные науки, техника, медицина и общественные науки.	http://www.sciencedirect.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
2	Scopus - база данных рефератов и цитирования	http://www.scopus.com/	Зарубежные базы данных ограниченного доступа
3	Электронная библиотека изданий СамГТУ	http://irbis.samgtu.local/cgi-bin/irbis64r_01/cgiirbis_64.exe	Российские базы данных ограниченного доступа
4	Электронно-библиотечная система IPRbooks	http://www.iprbookshop.ru/	Российские базы данных ограниченного доступа

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю)

Лекционные занятия

Аудитории для лекционных занятий укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации большой аудитории (наборы демонстрационного оборудования (проектор, экран, компьютер/ноутбук), учебно-наглядные пособия, тематические иллюстрации).

Практические занятия

Аудитории для практических занятий укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

Лабораторные занятия

Для лабораторных занятий используются аудитория №226 корпус №1, оснащенная специализированной мебелью и техническими средствами обучения: компьютеры с установленным

лицензионным программным обеспечением.

Самостоятельная работа

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети «Интеренет» и доступом к электронной информационно-образовательной среде СамГТУ:

- читальный зал НТБ СамГТУ (ауд. 200 корпус № 8; ауд. 125 корпус № 1; ауд. 41, 31, 34, 35 Главный корпус библиотеки, ауд. 83а, 414, 416, 0209 АСА СамГТУ; ауд. 401 корпус №10);
- компьютерные классы (ауд. 208, 210 корпус № 8).

9. Методические материалы

Методические рекомендации при работе на лекции

До лекции студент должен просмотреть учебно-методическую и научную литературу по теме лекции с тем, чтобы иметь представление о проблемах, которые будут разбираться в лекции.

Перед началом лекции обучающимся сообщается тема лекции, план, вопросы, подлежащие рассмотрению, доводятся основные литературные источники. Весь учебный материал, сообщаемый преподавателем, должен не просто прослушиваться. Он должен быть активно воспринят, т.е. услышан, осмыслен, понят, зафиксирован на бумаге и закреплен в памяти. Приступая к слушанию нового учебного материала, полезно мысленно установить его связь с ранее изученным. Следя за техникой чтения лекции (акцент на существенном, повышение тона, изменение ритма, пауза и т.п.), необходимо вслед за преподавателем уметь выделять основные категории, законы и определять их содержание, проблемы, предполагать их возможные решения, доказательства и выводы. Осуществляя такую работу, можно значительно облегчить себе понимание учебного материала, его конспектирование и дальнейшее изучение.

Конспектирование лекции позволяет обработать, систематизировать и лучше сохранить полученную информацию с тем, чтобы в будущем можно было восстановить в памяти основные, содержательные моменты. Типичная ошибка, совершаемая обучающимся, дословное конспектирование речи преподавателя. Как правило, при записи «слово в слово» не остается времени на обдумывание, анализ и синтез информации. Отбирая нужную информацию, главные мысли, проблемы, решения и выводы, необходимо сокращать текст, строить его таким образом, чтобы потом можно было легко в нем разобраться. Желательно оставить в рабочих конспектах поля, на которых можно будет делать пометки из рекомендованной литературы, дополняющие материал прослушанной лекции, а также подчеркивающие особую важность тех или иных теоретических положений. С окончанием лекции работа над конспектом не может считаться завершенной. Нужно еще восстановить отдельные места, проверить, все ли понятно, уточнить что-то на консультации и т.п. с тем, чтобы конспект мог быть использован в процессе подготовки к практическим занятиям, зачету, экзамену. Конспект лекции – незаменимый учебный документ, необходимый для самостоятельной работы.

Методические рекомендации при подготовке и работе на практическом занятии

Практические занятия по дисциплине проводятся в целях выработки практических умений и приобретения навыков в решении профессиональных задач.

Рекомендуется следующая схема подготовки к практическому занятию:

1. ознакомление с планом практического занятия, который отражает содержание предложенной темы;
2. проработка конспекта лекции;
3. чтение рекомендованной литературы;
4. подготовка ответов на вопросы плана практического занятия;
5. выполнение тестовых заданий, задач и др.

Подготовка обучающегося к практическому занятию производится по вопросам, разработанным для каждой темы практических занятий и (или) лекций. В процессе подготовки к практическим занятиям, необходимо обратить особое внимание на самостоятельное изучение рекомендованной

литературы.

Работа студентов во время практического занятия осуществляется на основе заданий, которые выдаются обучающимся в начале или во время занятия. На практических занятиях приветствуется активное участие в обсуждении конкретных ситуаций, способность на основе полученных знаний находить наиболее эффективные решения поставленных проблем, уметь находить полезный дополнительный материал по тематике занятий. Обучающимся необходимо обращать внимание на основные понятия, алгоритмы, определять практическую значимость рассматриваемых вопросов. На практических занятиях обучающиеся должны уметь выполнить расчет по заданным параметрам или выработать определенные решения по обозначенной проблеме. Задания могут быть групповые и индивидуальные. В зависимости от сложности предлагаемых заданий, целей занятия, общей подготовки обучающихся преподаватель может подсказать обучающимся алгоритм решения или первое действие, или указать общее направление рассуждений. Полученные результаты обсуждаются с позиций их адекватности или эффективности в рассмотренной ситуации.

Методические рекомендации при работе на лабораторном занятии

Проведение лабораторной работы делится на две условные части: теоретическую и практическую.

Необходимыми структурными элементами занятия являются проведение лабораторной работы, проверка усвоенного материала, включающая обсуждение теоретических основ выполняемой работы.

Перед лабораторной работой, как правило, проводится технико-теоретический инструктаж по использованию необходимого оборудования. Преподаватель корректирует деятельность обучающегося в процессе выполнения работы (при необходимости). После завершения лабораторной работы подводятся итоги, обсуждаются результаты деятельности.

Возможны следующие формы организации лабораторных работ: фронтальная, групповая и индивидуальная. При фронтальной форме выполняется одна и та же работа (при этом возможны различные варианты заданий). При групповой форме работа выполняется группой (командой). При индивидуальной форме обучающимися выполняются индивидуальные работы.

По каждой лабораторной работе имеются методические указания по их выполнению, включающие необходимый теоретический и практический материал, содержащие элементы и последовательную инструкцию по проведению выбранной работы, индивидуальные варианты заданий, требования и форму отчётности по данной работе.

Методические рекомендации по выполнению самостоятельной работы

Организация самостоятельной работы обучающихся ориентируется на активные методы овладения знаниями, развитие творческих способностей, переход от поточного к индивидуализированному обучению с учетом потребностей и возможностей обучающегося.

Самостоятельная работа с учебниками, учебными пособиями, научной, справочной литературой, материалами периодических изданий и Интернета является наиболее эффективным методом получения дополнительных знаний, позволяет значительно активизировать процесс овладения информацией, способствует более глубокому усвоению изучаемого материала. Все новые понятия по изучаемой теме необходимо выучить наизусть и внести в глоссарий, который целесообразно вести с самого начала изучения курса.

Самостоятельная работа реализуется:

- непосредственно в процессе аудиторных занятий;
- на лекциях, практических занятиях;
- в контакте с преподавателем вне рамок расписания;
- на консультациях по учебным вопросам, в ходе творческих контактов, при ликвидации задолженностей, при выполнении индивидуальных заданий и т.д.;
- в библиотеке, дома, на кафедре при выполнении обучающимся учебных и практических задач.

Эффективным средством осуществления обучающимся самостоятельной работы является электронная информационно-образовательная среда университета, которая обеспечивает доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, к изданиям электронных библиотечных систем.

10. Фонд оценочных средств по дисциплине (модулю)

Фонд оценочных средств представлен в приложении № 1.

Приложение 1 к рабочей программе дисциплины
Б1.В.04.04 «Эксплуатационные режимы в электрических системах »

Фонд оценочных средств
по дисциплине
Б1.В.04.04 «Эксплуатационные режимы в электрических системах »

Код и направление подготовки (специальность)	13.03.02 Электроэнергетика и электротехника
Направленность (профиль)	Электроэнергетические системы и сети
Квалификация	Бакалавр
Форма обучения	Очная
Год начала подготовки	2022
Институт / факультет	Электротехнический факультет (ЭТФ)
Выпускающая кафедра	кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы"
Кафедра-разработчик	кафедра "Автоматизированные электроэнергетические системы"
Объем дисциплины, ч. / з.е.	144 / 4
Форма контроля (промежуточная аттестация)	Экзамен

Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине (модулю), соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения (знать, уметь, владеть, соотнесенные с индикаторами достижения компетенции)
Профессиональные компетенции			
Не предусмотрено	ПК-2 способность к инженерно-техническому сопровождению деятельности по техническому обслуживанию и ремонту оборудования подстанций	ПК-2.2 Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем	Знать методы расчета нормальных, аварийных и послеаварийных электрических режимов в электрических сетях.
			Уметь определять параметры работы электрооборудования подстанций, регулировать электрические режимы электрических сетей и электроэнергетических систем
		ПК-2.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования подстанций и электрической сети, учитывая технические ограничения	Владеть методами расчета предельных электрических режимов электроэнергетических систем

Матрица соответствия оценочных средств запланированным результатам обучения

Код индикатора достижения компетенции	Результаты обучения	Оценочные средства	Текущий контроль успеваемости	Промежуточная аттестация
Требования к устойчивости электрических режимов				
ПК-2.2 Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем	**Уметь** определять параметры работы электрооборудования подстанций, регулировать электрические режимы электрических сетей и электроэнергетических систем	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать методы расчета нормальных, аварийных и послеаварийных электрических режимов в электрических сетях.	Вопросы к экзамену	Да	Да
ПК-2.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования подстанций и электрической сети, учитывая технические ограничения	**Владеть** методами расчета предельных электрических режимов электроэнергетических систем	Вопросы к экзамену	Да	Да
Оценка максимально допустимого перетока и аварийно допустимого перетока в электрических системах				

ПК-2.2 Выполняет расчеты электрических режимов электрооборудования подстанций и электроэнергетических систем	**Уметь** определять параметры работы электрооборудования подстанций, регулировать электрические режимы электрических сетей и электроэнергетических систем	Вопросы к экзамену	Да	Да
	Знать методы расчета нормальных, аварийных и послеаварийных электрических режимов в электрических сетях.	Вопросы к экзамену	Да	Да
ПК-2.3 Обосновывает выбор параметров электрооборудования подстанций и электрической сети, учитывая технические ограничения	**Владеть** методами расчета предельных электрических режимов электроэнергетических систем	Вопросы к экзамену	Да	Да

Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций в ходе освоения образовательной программы.

2.1. Формы текущего контроля успеваемости

Семестр 8

Перечень вопросов для подготовки к защите отчётов по лабораторным и практическим занятиям

к лабораторным занятиям 1-3.

1. Контролируемые сечения. Нормальные, ремонтные схемы электрических систем. Нормативные возмущения.
2. Траектории утяжеления. Оценка нерегулярных колебаний. Оценка максимально-допустимого перетока активной мощности.
3. Оценка аварийно-допустимого перетока активной мощности. Управляющие воздействия.

к практическим занятиям 1-12.

1. Определение предельного
по статической устойчивости режима.
2. Оценка нерегулярных колебаний активной мощности в ВЛ 500 кВ.
3. Расчет МДП для ряда схемно-режимных ситуаций.
4. Расчет АДП для ряда схемно-режимных ситуаций.

2.2. Формы промежуточной аттестации

Семестр 8

Перечень вопросов для подготовки к экзамену

1. Критерии определения МДП и АДП.
2. Методология и правила проведения
расчетов для определения МДП и АДП.
3. Основные термины и определения.
4. Контролируемое сечение.
5. Виды схем. Нормативные возмущения.
6. Схемно-режимные ситуации.
7. Требования к устойчивости.
8. Критерии определения МДП – 2.
9. Критерии определения АДП.
10. Требования к перетокам активной мощности контролируемого сечения.
11. Свободная пропускная способность ЛЭП.
12. Определение амплитуды нерегулярных
колебаний (отклонений) активной мощности.
13. Траектория утяжеления (реализуемость, сбалансированность,
приоритетность).
14. Современные программные средства для расчета МДП в энергосистемах.

Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие процесс формирования компетенций

Приводятся методические рекомендации и критерии оценивания заданий или иных материалов, указанных в предыдущем разделе.

Если оценивание заданий проводится в балльной системе, необходимо перевести баллы в применяемую в СамГТУ систему оценивания: «отлично», «хорошо», «удовлетворительно», «неудовлетворительно», «зачтено», «не зачтено».

Учебная дисциплина формирует компетенции в соответствии с талб. 3, процедура оценивания представлена в табл. 4 и реализуется поэтапно:

1-й этап процедуры оценивания: оценивание уровня достижения каждого из запланированных результатов обучения – индикатора достижения компетенций в соответствии со шкалами и критериями, установленными картами компетенций ОПОП (Приложение 1 ОПОП). Экспертной оценке преподавателя подлежит сформированность отдельных индикаторов достижения компетенций, для оценивания которых предназначена данная оценочная процедура текущего контроля и промежуточной аттестации согласно матрице соответствия оценочных средств результатам обучения (табл.3).

2-й этап процедуры оценивания: интегральная оценка достижения обучающимся запланированных результатов обучения по итогам отдельных видов текущего контроля и промежуточной аттестации.

Характеристика процедуры промежуточной аттестации по дисциплине

Таблица 3

№	Наименование оценочного средства	Периодичность и способ проведения процедуры	Методы оценивания	Виды выставляемых оценок	Способ учета индивидуальных достижений,
1	Вопросы к защите отчетов по практическим занятиям	Систематически на практических занятиях	Экспертный	зачет /незачет	журнал учета успеваемости
2	Вопросы к экзамену	В конце 3 семестра,	Экспертный	по пятибалльной шкале	ведомость, зачетная книжка и учебная карточка

Шкала и процедура оценивания сформированности компетенций

На этапе промежуточной аттестации используется система оценки успеваемости обучающихся, которая позволяет преподавателю оценить уровень освоения материала обучающимися. Критерии оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторов достижения компетенций) представлены в карте компетенции.

Форма оценки знаний: оценка - 5 «отлично»; 4 «хорошо»; 3 «удовлетворительно»; 2 «неудовлетворительно». Лабораторные работы и практические занятия оцениваются: «зачет», «незачет». Возможно использование балльно-рейтинговой оценки.

Шкала оценивания:

«Отлично» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций 86% более (в соответствии с картами компетенций) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно»: студент показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно решать конкретные практические задачи повышенной сложности, свободно использовать справочную литературу, делать обоснованные выводы из результатов анализа конкретных ситуаций;

«Хорошо» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций на *61%* и более (в соответствии с картами компетенций) оценивается критериями «хорошо» и «отлично», при условии отсутствия оценки «неудовлетворительно», допускается оценка «удовлетворительно»: обучающийся показал прочные знания основных положений фактического материала, умение самостоятельно

решать конкретные практические задачи, предусмотренные рабочей программой, ориентироваться в рекомендованной справочной литературе, умеет правильно оценить полученные результаты анализа конкретных ситуаций;

«Удовлетворительно» – выставляется, если сформированность заявленных индикаторов достижения компетенций *51%* и более (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: обучающийся показал знание основных положений фактического материала, умение получить с помощью преподавателя правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой, знакомство с рекомендованной справочной литературой;

«Неудовлетворительно»– выставляется, если сформированность заявленных индикатора достижения компетенций менее чем *51%* (в соответствии с картами компетенций ОПОП) оценивается критериями «удовлетворительно», «хорошо» и «отлично»: при ответе обучающегося выявились существенные пробелы в знаниях основных положений фактического материала, неумение с помощью преподавателя получить правильное решение конкретной практической задачи из числа предусмотренных рабочей программой учебной дисциплины.

Ответы и решения обучающихся оцениваются по следующим общим критериям: распознавание проблем; определение значимой информации; анализ проблем; аргументированность; использование стратегий; творческий подход; выводы; общая грамотность.

Соответствие критериев оценивания сформированности планируемых результатов обучения (индикаторы достижения компетенций) системам оценок представлено в табл. 5.

Интегральная оценка

Таблица 4

Критерии	Традиционная оценка	Балльно-рейтинговая оценка
5	5	86 - 100
4	4	61-85
3	3	51-60
2 и 1	2, Незачет	0-50
5, 4, 3	Зачет	51-100

Обучающиеся обязаны сдавать все задания в сроки, установленные преподавателем. Оценка «Удовлетворительно» по дисциплине, может выставляться и при неполной сформированности компетенций в ходе освоения отдельной учебной дисциплины, если их формирование предполагается продолжить на более поздних этапах обучения, в ходе изучения других учебных дисциплин.